

Europäisches Patentamt

19



Eur pean Patent Office

Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 129 531

A2

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 84870080.3

Int. Cl.³: A 61 F 1/03

② Date de dépôt: 15.06.84

(30) Priorité: 17.06.83 NL 8302178

④3 Date de publication de la demande:
27.12.84 Bulletin 84/52

⑧4 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT L

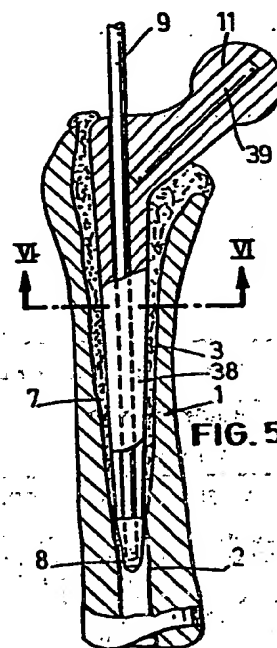
(71) Demandeur: N.V. STEWAL S.A.
rue Ulens, 10
B-1020 Bruxelles (BE)

(72) Inventeur: Mullier, Joseph Cypriel
Waversebaan 13
B-3031 Oud Heverlee(BE)

74 Mandataire: Thirion, Robert et al,
Bureau GEVERS S.A. 7, rue de Livourne Bte 1
B-1050 Bruxelles (BE)

(54) Procédé et moyen pour la réalisation d'une prothèse.

67) Procédé pour la réalisation d'une prothèse destinée à être ancrée dans une partie du squelette du corps humain ou animal, consistant à former une cavité (2) dans la partie du squelette (1) concernée, à prendre une empreinte de la cavité formée et à réaliser, par copiage, au moins une partie de la prothèse à partir de ladite empreinte, moyens utilisés pour la prise d'empreinte et dispositif comprenant des moyens pour relever les contours de l'empreinte et des moyens de fabrication de la prothèse sur base des données relevées.



EP 0 129 531 A2

"Procédé et moyen pour la réalisation d'une prothèse"

L'invention concerne la réalisation d'une prothèse, et en particulier des prothèses implantables, qui doivent être ancrées dans une partie du squelette du corps humain ou animal.

5 Les prothèses implantables sont généralement connues et sont souvent employées pour le remplacement en entier ou en partie d'une articulation de hanche, genou ou épaule.

A cet effet l'ancrage doit être conçu de façon à ne pas déchirer les parties restantes du squelette et de façon à ce qu'une suture résistante soit assurée.

10 Pour l'ancrage d'une prothèse dans une partie de squelette, il existe diverses méthodes. Suivant une de ces méthodes, la tige de la prothèse est enfoncée avec force dans la cavité médullaire et il en résulte une suture résistante forcée. Les inconvénients de cette méthode sont, d'une part, que l'os peut casser ou se déchirer
15 lors de l'enfoncement de la tige et, d'autre part, qu'à la longue la suture peut s'user et qu'ainsi la prothèse se détache.

Suivant d'autres méthodes, la tige de la prothèse est glissée dans une cavité préparée à l'avance dans le segment d'os, pour que la cavité soit suffisamment vaste pour rendre ce glissement
20 facile. Ensuite on fixe la prothèse à l'os soit par des moyens mécaniques tels que des vis, soit à l'aide de moyens chimiques, tels qu'un ciment à durcissement rapide à base de polyméthylméthacrylate ou encore à l'aide d'une masse poreuse qui accélère le développement naturel des tissus osseux.

25 Ces méthodes, dont on s'est satisfait jusqu'à présent présentent tout de même des inconvénients. On constate en effet

que lorsque la prothèse est fixée avec des vis, ces dernières se dévissent après un certain temps, ce qui provoque du jeu dans la prothèse.

Dans le cas de l'apport d'une masse poreuse à la surface de la prothèse, on est confronté à une méthode très fastidieuse. Tandis que, avec

5 l'emploi d'un ciment, il est difficile de centrer la prothèse dans la cavité. De plus, il peut se produire une interruption de la couche de ciment à certains endroits, ce qui a pour résultat de provoquer une transmission irrégulière de la charge mécanique de la prothèse vers l'os.

10 Il est évident, vu ces inconvénients, qu'il était intéressant d'améliorer les méthodes d'ancrage d'une prothèse sur une partie de squelette.

Au cours d'essais, qui ont mené à l'invention, il est apparu qu'une bonne suture de la prothèse à un segment d'os pouvait
15 également s'obtenir, sans employer les méthodes mécaniques, chimiques ou faisant appel à une masse poreuse précitées, si, dans une cavité préformée d'un segment d'os, on glisse la tige de la prothèse, qui est faite sur mesure, pour aboutir, sans avoir recours à la force et à des chocs, à un emboîtement ajusté et à un placement régulier de
20 la prothèse contre l'os, ce qui répartirait les tensions dans l'os et favoriserait son développement naturel.

L'invention a pour but, en vue d'éviter les inconvénients des méthodes connues d'ancrage de prothèses, de procurer un procédé suivant lequel la prothèse ou au moins la partie d'ancrage
25 de celle-ci, peut être fabriquée de telle sorte que cette partie, lors de son introduction par glissement dans la cavité préformée dans l'os ou une autre partie de squelette, peut s'ajuster de manière précise. Suivant l'invention, ledit procédé consiste à former
une cavité dans la partie du squelette concernée, à prendre une empreinte
30 de la cavité formée et à réaliser au moins une partie de la prothèse à partir de ladite empreinte.

De cette manière on peut, dans un temps relativement court, fabriquer une prothèse sur mesure, qui peut alors être glissée dans la cavité formée, pour l'obtention d'un ancrage par ajustage précis.

La formation d'une cavité dans une partie de squelette est connue en soi et peut se faire de manière courante, par exemple par l'évacuation de la cavité médullaire.

5 Suivant l'invention, on procède avantageusement, pour la réalisation de l'empreinte, de la manière suivante : on remplit la cavité formée à l'aide d'une matière stérile capable d'épouser les parois de ladite cavité, cette matière étant choisie parmi les matières non adhérentes, durcissant à froid et possédant, à l'état durci, un module d'élasticité tel que la matière durcie puisse être extraite de
10 la cavité sans déformation permanente, on laisse durcir la matière dans la cavité et on l'enlève ensuite de cette dernière. Cette façon de procéder est simple, exige peu de temps et permet d'obtenir une empreinte maniable, dont les dimensions peuvent être relevées de manière précise et qui peut ultérieurement être travaillée.

15 Suivant l'invention, pour copier l'empreinte afin de fabriquer au moins la partie de prothèse à fixer dans la cavité, on relève les contours de l'empreinte pour en déterminer les côtes et on transmet les données relevées à des moyens de façonnage, pour conduire ces derniers, afin de réaliser la partie de prothèse précitée
20 à partir d'une ébauche grossière en un matériau convenant pour prothèse.

Ces opérations peuvent se faire en peu de temps, de façon à obtenir rapidement la prothèse ou la partie de prothèse désirée à fixer dans la cavité susdite.

Pour la réalisation de l'empreinte décrite ci-dessus,
25 des moyens très simples sont utilisés, ceux-ci comprenant au moins une matière stérile non adhérente, du type à deux composants, durcissant à froid et possédant, à l'état durci, un module d'élasticité tel qu'elle puisse être dégagée de la cavité et des moyens pour injecter cette matière dans ladite cavité.

30 Pour copier les empreintes, le dispositif nécessaire comprend des moyens pour relever les contours de l'empreinte, des moyens de fabrication de la prothèse à partir d'une ébauche et des moyens pour transmettre, après corrections éventuelles, les

données relevées aux moyens de fabrication pour conduire cette dernière.

L'invention a également pour objet ces moyens et ce dispositif.

5 D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description des dessins annexés au présent mémoire et qui illustrent plusieurs formes d'exécution du procédé, des moyens et du dispositif susdits, à titre d'exemples non limitatifs plus spécialement axés sur la réalisation d'une partie d'une prothèse de la hanche.

10 La figure 1 représente schématiquement un premier mode d'exécution d'une empreinte de la cavité réalisée dans un segment d'os.

Les figures 2 et 3 représentent schématiquement une seconde forme d'exécution d'une telle empreinte, à deux stades successifs.

15 La figure 4 représente schématiquement le sachet utilisé dans le cadre des formes d'exécution selon les figures 1 à 3.

La figure 5 montre schématiquement une troisième forme d'exécution d'une empreinte.

20 La figure 6 est une vue en coupe, suivant la ligne VI-VI de la figure 5.

La figure 7 montre, à titre de produit intermédiaire, une empreinte obtenue selon la forme d'exécution des figures 2 et 3.

25 Les figures 8 et 9 montrent une forme d'exécution de la manière dont est copié ce produit intermédiaire en vue d'obtenir la prothèse souhaitée, et cela à deux stades successifs.

La figure 10 montre une variante de la prothèse représentée en cours de fabrication à la figure 7, cette variante étant réalisée en deux pièces, celles-ci étant représentées non assemblées.

30 La figure 1 illustre un segment d'un fémur 1 faisant partie du corps humain ou appartenant à un animal et dans lequel une partie d'une prothèse de la hanche doit être fixée. On forme tout d'abord dans ce fémur une cavité 2 par évacuation de la cavité médullaire. On dispose ensuite dans la cavité 2 un sachet 3 en un

matériau en feuille non adhérent et cela de telle sorte que la partie supérieure ouverte 4 de celui-ci dépasse du fémur 1. Dans le sachet est alors placé un conduit d'injection 5 qui est raccordé à un cylindre 6 rempli d'une matière durcissable. Tous ces éléments et moyens ont été stérilisés au préalable. La matière qui se trouve dans le cylindre 6 est injectée via le conduit 5 dans le sachet 3 à l'aide de moyens de pression non représentés, tels qu'un pistolet d'injection. A mesure que le niveau de la matière 7 monte dans le sachet, on dégage progressivement le conduit d'injection 5 et le cylindre 6 jusqu'à ce que le sachet soit entièrement rempli de matière. On évacue ensuite le conduit 5 et le cylindre 6 et on laisse durcir "in situ" la matière 7, ce qui prend environ 4-5 minutes. Après durcissement de la matière, le sachet 3 et son contenu peuvent aisément être retirés de la cavité 2 de l'os et on est en possession d'une empreinte précise de cette dernière.

La forme d'exécution de l'empreinte illustrée aux figures 2 et 3 est basée sur le même principe que celle montrée à la figure 1. On dispose au fond du sachet 3, placé dans la cavité 2 un bouchon 8 en un matériau caoutchouteux élastique, dans lequel est fixée une tige de centrage métallique 9 qui s'étend sur toute la hauteur du sachet jusqu'au-delà de la partie supérieure ouverte 4 de celui-ci. Le conduit d'injection 5 est alors introduit dans le sachet pour le remplir de matière 7.

Après le retrait du conduit d'injection 5, lorsque le sachet est rempli de matière, on fixe sur la tige de centrage 9 un bouchon 10 qui comprime ladite matière et la repousse partiellement latéralement. Sur ce bouchon 10 est fixée une reproduction de tête de prothèse 11 présentant une partie en forme de col 12 et le bouchon 10 est réalisé de telle sorte que la reproduction 11 est dirigée dans le bon sens. Après durcissement de la matière, le sac est enlevé sans peine de la cavité 2 et on a obtenu une empreinte de celle-ci.

A la forme d'exécution selon les figures 2 et 3, diverses variantes possibles peuvent être apportées. C'est ainsi que le conduit d'injection 5 peut être disposé coaxialement autour de la tige de centrage 9. Le bouchon 10 pourrait être disposé à l'extrémité

supérieure du sachet 3 avant l'introduction de la matière, le conduit d'injection 5 étant alors glissé par un orifice ménagé dans le bouchon 10 pour remplir le sac 3 de matière 7.

La figure 4 représente une forme de réalisation du sachet 3 pouvant être utilisée dans le cadre des prises d'empreinte selon les figures 1 à 3. Ce sachet présente la forme d'un cône à partir de sa partie supérieure ouverte 4 vers son extrémité inférieure obturée 13. La figure 7 montre l'empreinte de la cavité 2 obtenue par le procédé illustré aux figures 2 et 3, c'est-à-dire un produit intermédiaire 14 à partir duquel la prothèse sera fabriquée. Le sachet 3 a été enlevé et le produit intermédiaire 14 consiste essentiellement en un corps ou un manchon 15 constitué de la matière 7 durcie, qui présente à une de ses extrémités le bouchon 8 en un matériau caoutchouteux élastique et à l'autre extrémité la reproduction de la tête de prothèse 11 présentant le col 12. La tige de centrage 9, qui traverse le corps 15 à partir du bouchon de caoutchouc 8, fait saillie à l'extérieur à partir de l'extrémité opposée au bouchon 8 et peut alors faire office, avec ce dernier, d'axe de pivotement pour ce produit intermédiaire.

Dans la forme de réalisation de l'empreinte illustrée aux figures 5 et 6, on dispose, dans la cavité 2, la tige de centrage 9 pourvue, à son extrémité située dans la cavité, d'un bouchon 8. On injecte la matière 7 et pendant que celle-ci est encore à l'état pâteux, on enfonce dans cette matière une armature 38, qui est enfilée sur la tige de centrage 9. Cette armature 38 a une section qui décroît régulièrement de l'ouverture de la cavité 2 vers le fond de cette dernière, de sorte que, lorsqu'elle est enfoncée dans la matière, elle applique ladite matière régulièrement contre les parois de la cavité 2 pour qu'elle épouse étroitement toutes les irrégularités de l'entière de ces parois ainsi que les bords de l'ouverture de la cavité. Cette armature 38 présente avantageusement la reproduction de la tête de prothèse 11 qui peut être orientée, avant que la matière soit durcie, dans la direction voulue. Cette reproduction 11 peut être garnie d'un élément métallique 39 qui permet de constater, par radiographie, l'orientation de la reproduction de la tête de prothèse.

Les figures 8 et 9 représentent schématiquement la manière suivant laquelle la prothèse proprement dite peut être réalisée à partir d'un produit intermédiaire selon la figure 7.

Comme montré à la figure 8, le produit intermédiaire 14 est maintenu, par le bouchon 8 et la tige de centrage 9, de façon à pouvoir tourner dans des tourillons 16, d'un dispositif de prise de mesures 17. Un palpeur 18 est monté dans ce dispositif de façon à pouvoir se déplacer horizontalement et verticalement, suivant les flèches A et B, guidé dans le châssis du dispositif 17. Lorsqu'on fait tourner, autour de son axe, le produit intermédiaire 14, à l'aide des tourillons 16, le palpeur 18 suivra les contours de ce produit intermédiaire ou tout au moins du corps 15. Les données résultantes de cette opération sont alors converties en valeurs numériques dans un convertisseur 20 et fixées sur une bande perforée 21 qui quitte le convertisseur dans le sens de la flèche C.

La figure 9 montre le stade suivant du procédé, c'est-à-dire la formation de la prothèse proprement dite. Une ébauche 22 en matériau pour prothèse, présentant une tête 23 et un corps ou manchon 24, est montée à rotation à l'aide d'une tige de centrage 26 dans les tourillons 27 d'une machine de fabrication. Une meule ou fraise 29 est montée, grâce à un élément 30, de manière à pouvoir être déplacée aussi bien horizontalement que verticalement, suivant les flèches D et E, dans le châssis 28 de la machine, cette meule pouvant être mise en rotation grâce à un moteur 31. De plus, la machine comporte un convertisseur 32 grâce auquel les valeurs numériques de la bande perforée 21, introduite dans le sens de la flèche F, peuvent être converties en signaux de commande pour la meule 29. Lorsque l'ébauche 22 sera mise en rotation, à l'aide des tourillons 27, et que la bande perforée 21 défilera dans le convertisseur 32, la meule 29 effectuera un mouvement le long de la surface du corps 24 et façonnera celui-ci jusqu'à l'obtention d'un corps 25 ayant exactement les mêmes contours que le corps 15 du produit intermédiaire 14 dont les dimensions ont été relevées comme montré à la figure 6. On obtient de la sorte un élément de prothèse qui est une copie exacte du produit intermédiaire.

re 14. Il est évident que diverses variantes de la méthode en deux étapes suivant les figures 8 et 9 sont possibles. C'est ainsi qu'on peut éventuellement combiner en une seule installation les dispositif et machine selon les figures 8 et 9 en supprimant les convertisseurs 5 20, 32 et la bande perforée 21, les données relevées par le palpeur 18 étant transmises immédiatement à la meule 29 dans le but de commander celle-ci.

On peut également prévoir, suivant l'invention, préalablement à la transmission des données relevées par le palpeur 18 à la machine de fabrication de la prothèse, de traiter ces données pour éliminer les antidépouilles de l'empreinte 14, ce traitement des données s'effectuant en agissant sur la bande 21 pour en modifier les valeurs numériques suivant des critères prédéterminés.

On peut aussi prévoir, suivant l'invention et comme montré à la figure 10, une prothèse réalisée en deux parties 33 et 34. La première partie 33, qui est façonnée, comme exposé ci-dessus, à partir de l'empreinte de la cavité 2 réalisée dans le fémur, est destinée à être logée dans cette cavité tandis que la seconde partie 34, qui présente la tête 23 de la prothèse, est préfabriquée. La partie 20 33 présente, suivant son axe et à partir de son extrémité 35, un évidement tronconique 36 destiné à recevoir un prolongement 37, de forme tronconique correspondante, du col de la tête de prothèse 23 préfabriquée. La rotation du prolongement 37 dans l'évidement 36 permet de corriger l'antiversion et la rétroversion.

25 Pour permettre de dégager la prothèse de la cavité, en cas de besoin, des moyens non représentés sont prévus sur la partie 33 de prothèse et agencés pour qu'on puisse y fixer un organe de traction pouvant agir suivant l'axe de cette partie 33 et permettant l'extraction de cette dernière de la cavité 2. Ces moyens peuvent par exemple 30 être constitués par un filet réalisé dans l'évidement 36 et qui peut recevoir l'extrémité filetée correspondante de l'organe de traction.

Pour la mise en oeuvre du procédé complet suivant l'invention, on constate que l'on ne doit disposer, d'une part, que d'un

nombre réduit de moyens auxiliaires simples en vue de produire une empreinte, moyens tels qu'un sachet (facultatif) constitué d'un matériau en feuille non adhérent, d'une matière première pouvant se mettre facilement en forme durcissant et à froid ainsi que des moyens pour introduire cette matière soit dans le sachet, soit directement dans la cavité 2 et, d'autre part, une installation de copiage de l'empreinte, telle que représentée aux figures 8 et 9.

Le matériau en feuille constituant le sachet 3 ne peut pas adhérer à la partie du squelette et, de préférence, il ne peut pas adhérer non plus à la matière destinée à constituer l'empreinte. De plus ce matériau doit pouvoir être stérilisé, par exemple à l'aide de vapeur. Comme matériau, le polyéthylène a donné de bons résultats, quoi que d'autres polymères thermoplastiques seraient également utilisables. Le cas échéant, on peut également faire usage d'une matière en feuille plus élastique que le polyéthylène pour la réalisation du sachet 3 dont la forme peut être cylindrique ou de préférence conique, comme montré à la figure 4.

La matière susdite doit, d'une part, pouvoir être coulée ou injectée et, d'autre part, durcir rapidement à la température ambiante tandis qu'elle doit également pouvoir être stérilisée, par exemple à l'aide de vapeur. Un élastomère siliconé à base de polydiméthylsiloxane, qui se présente sous la forme d'un système à deux composants avec un durcisseur (peroxyde + accélérateur habituel), a donné de bons résultats. Le durcisseur doit être ajouté peu avant l'emploi et être mélangé de manière homogène au polysiloxane afin de réaliser un durcissement régulier. La matière peut éventuellement être diluée à l'aide d'un polysiloxane liquide.

Après durcissement cette matière formera un corps compact ayant suffisamment de dureté pour résister à la pression du palpeur 18. Le sachet 3 qui entoure la matière durcie est enlevé, comme illustré à la figure 7, avant le copiage de l'empreinte. Mais, dans le cas où le sachet est constitué d'un matériau plus élastique que le polyéthylène, il pourra, sans problème, être conservé sur le produit intermédiaire.

Le bouchon 8 susdit est réalisé généralement en un matériau caoutchouteux élastique, tandis que le bouchon 10 et la reproduction de la tête de prothèse 11 ou l'armature 38 peuvent être réalisés en un matériau quelconque, la tige de centrage 9 étant métallique. Tous ces éléments doivent pouvoir être stérilisés.

Les opérations en vue de réaliser une empreinte peuvent être exécutées dans une salle d'opération, tandis que les opérations de copiage de l'empreinte peuvent être exécutées en un autre endroit. Vu la durée relativement courte de ces dernières opérations, il est également possible de faire exécuter les opérations de copiage dans un lieu proche de la salle d'opération.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour la réalisation d'une prothèse destinée à être ancrée dans une partie du squelette du corps humain ou animal, caractérisé en ce qu'il consiste à former une cavité (2) dans la partie du squelette (1) concernée, à prendre une empreinte (14) de la cavité formée et à réaliser au moins une partie de la prothèse (25) à partir de ladite empreinte.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, pour réaliser l'empreinte, on remplit la cavité (2) formée à l'aide d'une matière stérile (7) capable d'épouser les parois de ladite cavité, cette matière étant choisie parmi les matières non adhérentes durcissant à froid et possédant, à l'état durci, un module d'élasticité tel que la matière durcie puisse être extraite de la cavité sans déformation permanente, on laisse durcir la matière dans la cavité et on l'enlève ensuite de cette dernière.

3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que, avant de remplir la cavité formée à l'aide de la matière précitée, on place contre les parois de cette cavité, à partir du fond de cette dernière, un sachet (3), réalisé en un matériau stérile souple et non adhérent au moins auxdites parois, de manière à ce que son ouverture (4) débouche à l'extérieur de la cavité, la matière de remplissage (7) susdite de la cavité étant introduite dans ce sachet.

4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'on utilise un sachet d'allure conique, l'ouverture du sachet étant située à la base du cône.

5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 3 et 4, caractérisé en ce qu'on utilise un sachet réalisé en un matériau élastique, tel que du polyéthylène.

6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la matière (7) à utiliser pour la réalisation de l'empreinte est une matière à deux composants à base d'un élastomère de polysiloxane durcissable.

7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications

3 à 6, caractérisé en ce que le matériau utilisé pour le sachet n'adhère pas à la matière susdite, le sachet étant séparé de la matière durcie lorsque l'empreinte est dégagée de la cavité.

5 2 à 7, caractérisé en ce qu'on dispose, dans la cavité (2), une tige de centrage (9) pourvue, à son extrémité située dans la cavité, d'un bouchon 8, on injecte la matière dans ladite cavité et, pendant que cette matière est à l'état visqueux, on y enfonce une armature 38, qui est enfilée sur la tige de centrage (9), la section de cette armature 10 décroissant régulièrement de l'ouverture de la cavité vers le fond de cette dernière.

9. Procédé suivant la revendication 8, caractérisé en ce qu'on garnit l'armature (38) d'une reproduction de tête de prothèse (11), on place dans cette dernière un élément métallique (39) qui 15 permet de constater, par radiographie, l'orientation de la reproduction de la tête de prothèse.

10. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, pour copier l'empreinte afin de fabriquer au moins la partie de prothèse à fixer dans la cavité, on 20 relève les contours de l'empreinte pour en déterminer les côtes et on transmet les données relevées à des moyens de façonnage, pour conduire ces derniers, afin de réaliser la partie de prothèse précitée à partir d'une ébauche en un matériau convenant pour prothèse.

11. Procédé suivant la revendication 10, caractérisé 25 en ce que préalablement à la transmission des données relevées aux moyens de façonnage susdits, on traite l'empreinte ou les données relevées pour éliminer les antidépouilles de l'empreinte.

12. Procédé suivant la revendication 11, caractérisé en ce que les données relevées sur l'empreinte sont transmises à un 30 moyen d'enregistrement, tel que bande perforée (21), bande d'ordinateur, mémoire, on traite alors ces données pour éliminer les antidépouilles et les données corrigées sont ensuite transmises aux moyens de façonnage de l'ébauche (22) susdite.

13. Procédé suivant l'une quelconque des revendica-

tions 1 à 12, caractérisé en ce que, dans le cas d'une prothèse de la hanche, on réalise celle-ci en deux parties (33, 34), la première partie (33), façonnée à partir de l'empreinte de la cavité (21) réalisée dans le fémur, étant destinée à être logée dans ladite cavité, la seconde
5 partie, présentant la tête de la prothèse (23), étant préfabriquée, on prévoit, dans l'axe de la première partie et à son extrémité (35) la plus volumineuse, un évidement tronconique (36) destiné à recevoir un prolongement (37), de forme correspondante, du col de la seconde
10 partie, la rotation dudit prolongement dans l'évidement, autour de son axe, permettant de corriger l'antiversion et la rétroversion.

14. Procédé suivant la revendication 13, caractérisé en ce que l'on prévoit dans la première partie de la prothèse des moyens permettant d'y fixer un organe de traction destiné à dégager
15 cette première partie, en cas de nécessité, de la cavité précitée.

15. Moyens pour la réalisation de l'empreinte suivant l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisés en ce qu'ils comprennent au moins une matière susdite (7) non adhérente, du type à deux composants, durcissant à froid et possédant, à l'état durci,
20 un module d'élasticité tel qu'elle puisse être dégagée de la cavité et des moyens (5, 6) pour injecter cette matière dans ladite cavité (2).

16. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce qu'elle comprend des moyens (18, 19) pour relever les contours
25 de l'empreinte, des moyens de fabrication (29) de la prothèse à partir d'une ébauche (22) et des moyens (20, 21, 32) pour transmettre, après corrections éventuelles, les données relevées aux moyens de fabrication pour conduire cette dernière.

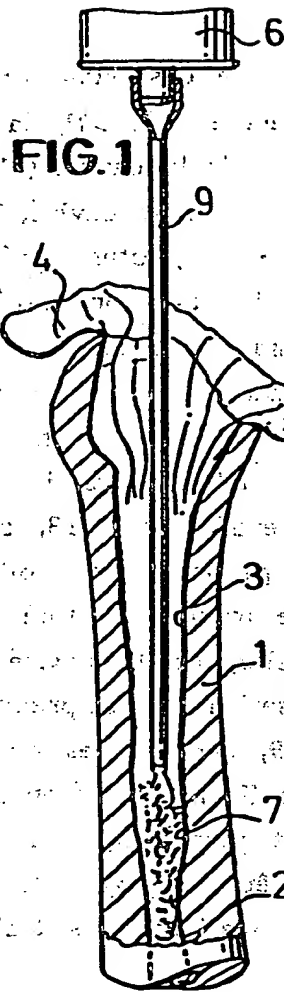


FIG. 1

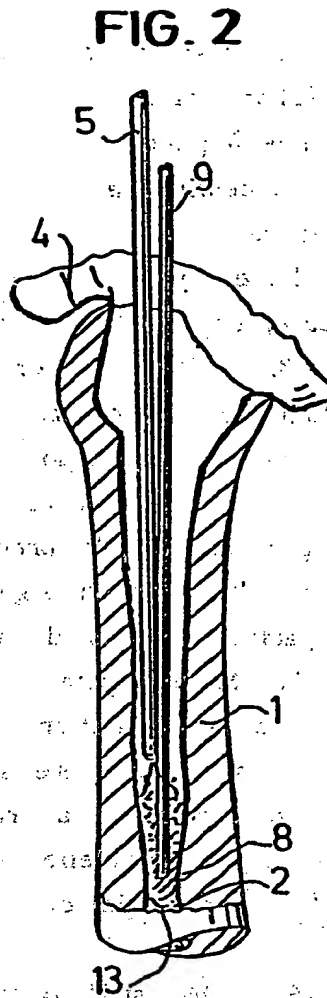


FIG. 2

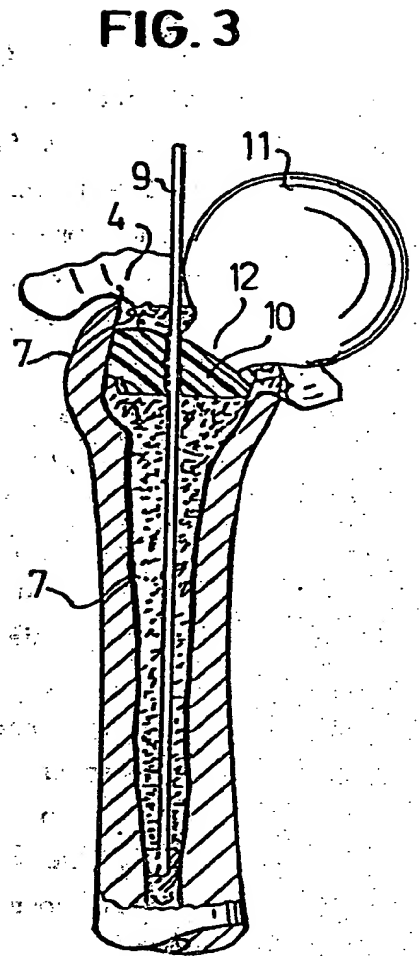


FIG. 3

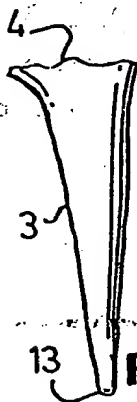


FIG. 4

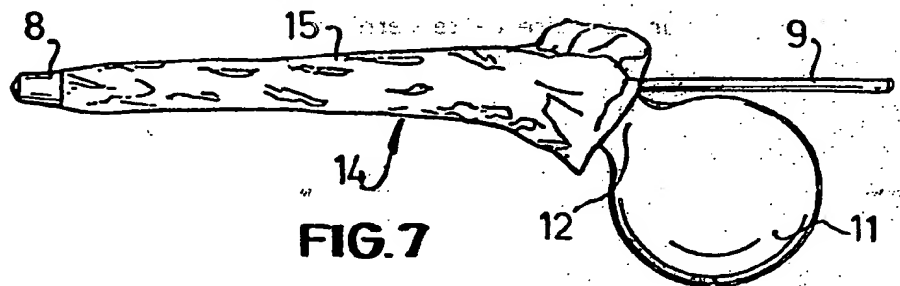


FIG. 7

FIG. 8

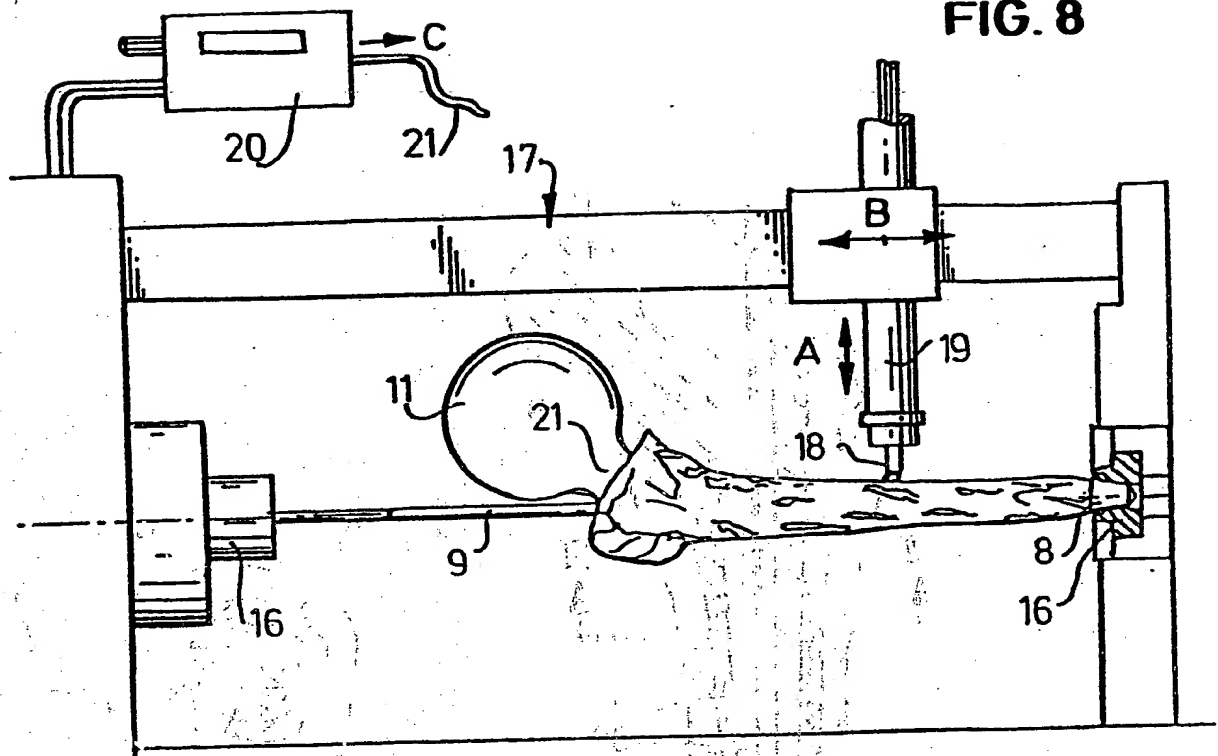
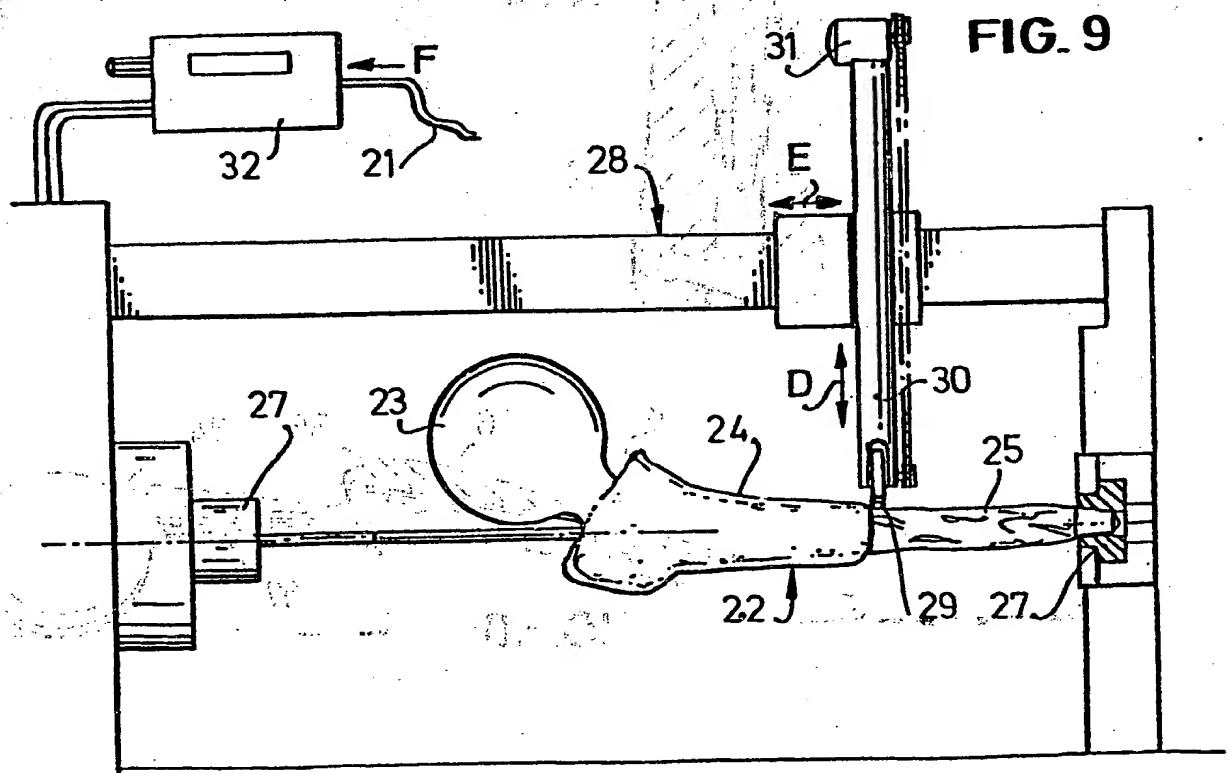


FIG. 9



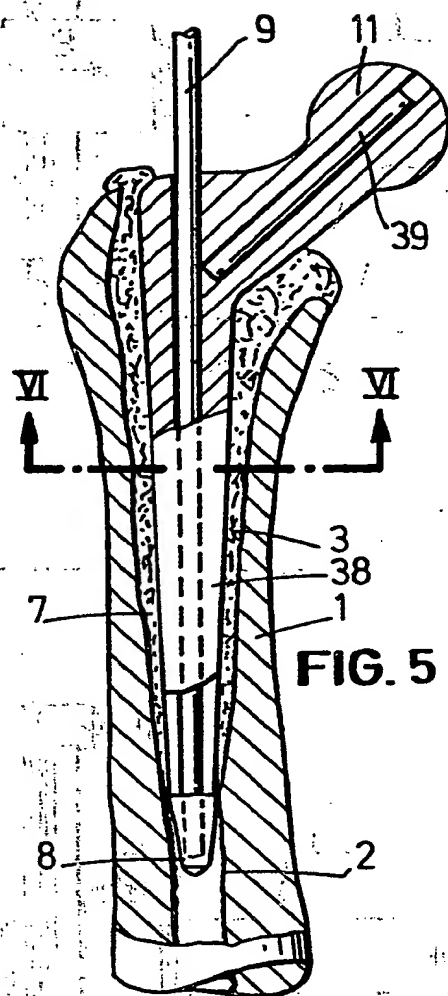


FIG. 5

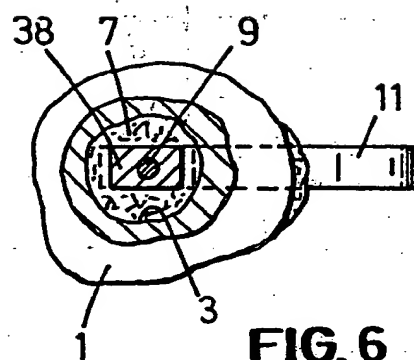


FIG. 6

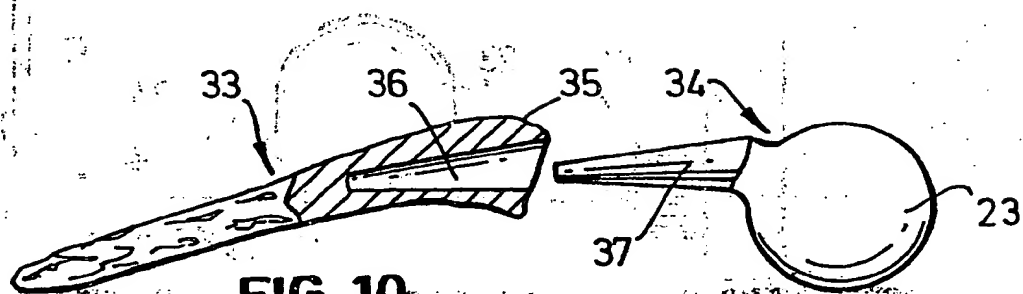


FIG. 10

1. The first part of the document is a list of the names of the persons who have been named in the document. The names are listed in alphabetical order.

2. The second part of the document is a list of the names of the persons who have been named in the document. The names are listed in alphabetical order.

3. The third part of the document is a list of the names of the persons who have been named in the document. The names are listed in alphabetical order.

4. The fourth part of the document is a list of the names of the persons who have been named in the document. The names are listed in alphabetical order.

5. The fifth part of the document is a list of the names of the persons who have been named in the document. The names are listed in alphabetical order.

6. The sixth part of the document is a list of the names of the persons who have been named in the document. The names are listed in alphabetical order.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7. The seventh part of the document is a list of the names of the persons who have been named in the document. The names are listed in alphabetical order.

8. The eighth part of the document is a list of the names of the persons who have been named in the document. The names are listed in alphabetical order.

